

(51)

Int. Cl. 2:

B 01 D 37/00

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 23 380 A 1

(11)

# Offenlegungsschrift 28 23 380

(21)

Aktenzeichen:

P 28 23 380.9

(22)

Anmeldetag:

29. 5. 78

(43)

Offenlegungstag:

7. 12. 78

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

31. 5. 77 Niederlande 7705928

(54)

Bezeichnung:

Verfahren zur Abtrennung von Feststoffteilchen, die zur Ausbildung eines komprimierbaren Filterkuchens neigen, aus einem Flüssigkeitsstrom mittels eines kontinuierlich arbeitenden Filters

(71)

Anmelder:

Shell Internationale Research Maatschappij B.V.,  
Den Haag (Niederlande)

(74)

Vertreter:

Jung, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Schirdewahn, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Schmitt-Nilson, G., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

Bitter, Johan George Albert, Amsterdam

BEST AVAILABLE COPY

DE 28 23 380 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Abtrennung von Feststoffteilchen, die zur Ausbildung eines komprimierbaren Filterkuchens neigen, aus einem Flüssigkeitsstrom mittels eines kontinuierlich arbeitenden Filters, insbesondere eines Scheibendrehfilters oder eines Drehtrommelfilters, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß man den Druckabfall beim Durchgang der Flüssigkeit durch das Filter stufenweise erhöht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall dadurch erhöht, daß man an derjenigen Seite des Filters, wo die Flüssigkeit austritt, den Druck herabsetzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die mit Teilchen beladene Flüssigkeit durch eine Filterzone des Filters strömen läßt und die abgeschiedenen Teilchen durch Gegenstromwäsche, Abkratzen oder Abblasen mit einem Gas in eine Reinigungszone überführt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das Verfahren zur Abtrennung von Wachsteilchen aus einem Kohlenwasserstofföl anwendet.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall jeweils um mindestens 0,1 bar erhöht.

809849/0916

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall höchstens einmal innerhalb von 30 Minuten erhöht.
7. Verfahren nach Anspruch 3 zur Anwendung bei einer Arbeitsweise, bei der der Filter außer Betrieb gesetzt wird, sobald die je Zeiteinheit hindurchgehende Flüssigkeitsmenge unterhalb eines nicht mehr zulässigen Minimalwertes abgefallen ist, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall höchstens dreimal innerhalb des Gesamtzeitraumes zwischen Inbetriebnahme und Außerbetriebsetzen des Filters erhöht.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall jedesmal um mindestens 1 bar je Stunde erhöht.

DIPL.-CHEM. DR. ELISABETH JUNG  
DIPL.-PHYS. DR. JÜRGEN SCHIRDEWAHN  
PATENTANWÄLTE

**DR.-ING. GERHARD SCHMITT-NILSON**

8 MÜNCHEN 40,  
CLEMENSSTRASSE 30  
TELEFON 34 50 67  
TELEGRAMM-ADRESSE: INVENT/MÜNCHEN  
TELEX 5-29 686

L 833 C + M

29. Mai 1978

(J/sei)

SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.

Den Haag, Niederlande

---

Verfahren zur Abtrennung von Feststoffteilchen, die zur  
Ausbildung eines komprimierbaren Filterkuchens neigen, aus  
einem Flüssigkeitsstrom mittels eines kontinuierlich arbei-  
tenden Filters

---

beanspruchte  
Priorität: 31. Mai 1977, Niederlande, Nr. 7705928

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtren-  
nung von Feststoffteilchen, die zur Ausbildung eines kompri-  
mierbaren Filterkuchens neigen, aus einem Flüssigkeitsstrom

809849/0916

mittels eines kontinuierlich arbeitenden Filters. Insbesondere eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren zur Durchführung in einem Scheibendrehfilter oder einem Drehtrommelfilter.

Es ist an sich bekannt, feste Teilchen aus einem Flüssigkeitsstrom abzufiltrieren, wobei die mit Teilchen beladene Flüssigkeit durch ein Filter geleitet wird, auf dem die festen Teilchen zurückbleiben. Wenn dieses Filtrierverfahren in seiner Grundform durchgeführt wird, dann besteht das auftretende technische Problem darin, daß nach einer bestimmten Betriebsdauer des Filters sich auf demselben ein Filterkuchen ausgebildet hat, der zu einem erhöhten Filterwiderstand Anlaß gibt, bis schließlich das Filter vollkommen blockiert ist. Die Leistung des Filters, ausgedrückt als Menge an filtrierter Flüssigkeit, sinkt daher allmählich ab.

Man kann unterscheiden zwischen zwei verschiedenen Arten von Filterkuchen, nämlich einem komprimierbaren Typ von Filterkuchen und einem nicht komprimierbaren Typ von Filterkuchen. Bei Ausbildung von nicht komprimierbaren Filterkuchen ist es an sich bekannt, daß die Menge an filtrierter Flüssigkeit im Prinzip in dem Maße zunimmt, wie auch der Druckabfall im Filter erhöht wird. Bei komprimierbaren Filterkuchen zeigt sich dagegen, daß beim Erreichen eines bestimmten Schwellenwertes für den Druckabfall eine Erhöhung des Druckabfalls im Filter keine wesentliche Erhöhung der Ausbeute an filtrierter Flüssigkeit mehr bewirkt.

809849/0916

Da die Ausbeute an filtrierter Flüssigkeit bei komprimierbaren Filterkuchen außerordentlich rasch abnimmt, hat man nach Möglichkeiten gesucht, um dieses technische Problem zu lösen. Man hat daher die verschiedensten Ausbildungsformen von kontinuierlich arbeitenden Filtern empfohlen, bei denen der gebildete Filterkuchen auch kontinuierlich vom Filter entfernbar ist. Zwei wichtige praktische Beispiele für diesen Filtertyp sind das Scheibendrehfilter und das Drehtrommelfilter. Bei beiden Filtertypen kann ein Druckabfall im Filter erzielt werden, indem man entweder einen positiven Druck auf der Druckseite aufbaut und/oder auf der Entnahmeseite des Filters für einen verringerten Druck sorgt.

Ein weiteres praktisches Problem beim Abfiltrieren von Teilchen, die zur Ausbildung eines komprimierbaren Filterkuchens neigen, unter Verwendung eines kontinuierlich arbeitenden Filters besteht darin, daß die Menge an filtrierter Flüssigkeit trotz des kontinuierlichen Entfernens des Filterkuchens vom Filter doch relativ schnell absinkt. Wenn man beispielsweise Teilchen aus kristallisiertem Wachs mittels eines Drehtrommelfilters aus einem Kohlenwasserstofföl abtrennt, dann zeigt sich, daß das Trommelfilter trotz des Abkratzens des sich ausbildenden Filterkuchens und des Auswaschens des Filters im Gegenstrom innerhalb weniger Stunden zu einem solchen Ausmaß verstopft ist, daß die Menge an filtriertem Öl unterhalb eines noch akzeptierbaren Minimumschwellenwertes absinkt. Dies Filter muß dann außer Betrieb gesetzt und gereinigt werden, wodurch selbstverständlich ein Absinken der

Produktion eintritt.

Die vorliegende Erfindung stellt nunmehr eine Methode zur Verfügung, mittels welcher es möglich ist, die Ausbeute an filtrierter Flüssigkeit im Verlauf der Filtrierbehandlung bei kontinuierlichen Filtern bis zum Eintritt der Filterblockierung zu erhöhen und/oder diese Betriebszeit bis zur Filterblockierung zu verlängern.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Abtrennung von Feststoffteilchen, die zur Ausbildung eines komprimierbaren Filterkuchens neigen, aus einem Flüssigkeitsstrom mittels eines kontinuierlich arbeitenden Filters ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabfall beim Durchgang der Flüssigkeit durch das Filter stufenweise erhöht.

Überraschenderweise hat sich nämlich gezeigt, daß eine solche stufenweise Erhöhung des Druckabfalles die Ausbeute jedes mal erhöht, obwohl an sich die Ausbeute an filtrierter Flüssigkeit als Funktion der Zeit praktisch unabhängig von dem Druckabfall im Filter ist. Selbstverständlich nimmt auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Ausbeute nach jeder stufenweisen Erhöhung des Druckabfalles allmählich ab, aber der beobachtete Unterschied in der Ausbeute vor und nach der Durchführung einer solchen stufenweisen Erhöhung des Druckabfalles bleibt doch erkennbar bestehen.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Arbeitsweise bedeutet der

809849/0916

- 5 -  
7

Ausdruck "stufenweise Erhöhung" eine solche Erhöhung, die sprunghaft stattfindet, d.h. deutlich den Druckabfall innerhalb eines kurzen Zeitraumes erhöht und daß außerdem eine gewisse Zeit verstreicht, bis eine solche erneute Erhöhung des Druckabfalles durchgeführt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bewirkt man den Druckabfall im Filter dadurch, daß man den Druck auf derjenigen Filterseite, wo die Flüssigkeit aus dem Filter austritt, verringert. Die Flüssigkeit strömt bei kontinuierlich arbeitenden Filtern üblicherweise von der Außenseite des Filters zur Innenseite hin, so daß bei dieser Ausführungsform, bei der man den Druck innerhalb des Filters verringert, die Außenseite des Filters auf Atmosphärendruck verbleibt, so daß keine besonders starke Konstruktion des Filters erforderlich ist, während gleichzeitig die Innenseite des Filters auf verringertem Druck gehalten wird. Um in der Praxis diese Ausführungsform der Erfindung durchzuführen, ist es von Vorteil, wenn ein relativ kleines Volumen sehr rasch auf den neuen verringerten Druck gebracht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit besonderem Vorteil durchführen, d.h. die Ausbeute läßt sich besonders gut erhöhen, wenn man den Flüssigkeitsstrom in einer Filterzone durch das Filter hindurchführt und die auf dem Filter zurückbleibenden festen Teilchen mittels Gegenstromwäsche, Abkratzen und/oder Abblasen mit einem inerten Gas, das in Gegenrichtung zur Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch das Filter ge-



- 8 -  
8

2823380

schickt wird, in eine Reinigungszone überführt. Auf diese Weise wird der Filterwiderstand kontinuierlich so niedrig wie möglich gehalten. Auch lassen sich auf diese Weise die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens am besten realisieren.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich vorteilhaft zur Abtrennung von Wachsteilchen aus einem Kohlenwasserstofföl anwenden.

Bei der Entfernung von Wachsteilchen aus Mineralölprodukten, dem sogenannten Entwachsen, bilden sich auf dem Filter komprimierbare Filterkuchen aus, und selbst bei der kontinuierlichen Entfernung dieses Filterkuchens von einem kontinuierlichen Filter kann die Filtervorrichtung nur wenige Stunden lang betrieben werden. Im Hinblick auf die großen Mengen an Flüssigkeit, die üblicherweise bei einer Entwachsungsbehandlung filtriert werden müssen, führt die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu einer beträchtlichen Verringerung der Betriebskosten.

Bei einer Entwachsungsbehandlung wird die stufenweise Erhöhung des Druckabfalles im Filter vorzugsweise derart durchgeführt, daß der Druckabfall jedes mal um mindestens 0,1 bar erhöht wird. Dies bedeutet zwar eine beträchtliche Einschränkung bezüglich der Gesamtanzahl von Druckabfallerhöhungen, die möglich sind, da gleichzeitig der schon verringerte Druck jedes mal erneut verringert wird, insbesondere

809849/0916

wenn die kontinuierliche Filtervorrichtung auf der Innenseite schon mit einem negativen Druck beaufschlagt ist, wie es bei Entwachsungsbehandlungen an sich üblich ist. Es hat sich aber gezeigt, daß eine relativ geringe Anzahl von wesentlichen Erhöhungen des Druckabfalles eine größere Wirkung hat, als wenn man eine größere Anzahl kleinerer Erhöhungen des Druckabfalles vornimmt. Bevorzugt nimmt man eine solche Erhöhung des Druckabfalles auch nur jeweils alle 30 Minuten vor.

Falls man das erfindungsgemäße Verfahren bei einer Arbeitsweise anwendet, bei der der Filter außer Betrieb gesetzt wird, sobald die Menge der je Zeiteinheit hindurchgehenden Flüssigkeit unterhalb eines noch zulässigen Schwellenwertes abgesunken ist, so führt man die erfindungsgemäße stufenweise Erhöhung des Druckabfalles/vorzugsweise/höchstens drei mal innerhalb des gesamten Zeitraumes zwischen der Inbetriebnahme des Filters und dem Außerbetriebsetzen des Filters durch.

Obwohl in Einzelfällen Variationen möglich sind, werden üblicherweise die besten Ergebnisse dann erzielt, wenn man den Druckabfall jedesmal um mindestens 1 bar je Stunde erhöht. Bei einer zu geringen Erhöhung bzw. Häufigkeit des Druckabfalles sind die Ergebnisse nicht ausreichend günstig, während bei zu großer Erhöhung des Druckabfalles die erforderlichen Anlagekosten zu hoch werden können oder selbst Beschädigungen am Filter stattfinden können.

Die erfindungsgemäße Arbeitsweise wird durch das nachstehende Ausführungsbeispiel und anhand der in der Zeichnung wiedergegebenen graphischen Darstellung näher erläutert. In dieser graphischen Darstellung ist die Ausbeute an filtrierte Öl in Tonnen je Tag gegen die Filtrierzeit in Minuten aufgetragen und die Kurven A, B und C geben die Ergebnisse von drei verschiedenen Versuchsreihen wieder, wobei die Kurven A und B sich auf den Stand der Technik als Vergleich beziehen und die Kurve C die Ergebnisse der erfindungsgemäßen Arbeitsweise wiedergibt.

#### Ausführungsbeispiel

Ein Öl, welches 24,7 Gewichtsprozent Wachs in Form kleiner Kristalle enthält, die einen komprimierbaren Filterkuchen bilden, wird mittels eines Drehtrommelfilters filtrierte, bei dem auf der Innenseite des zylindrischen Filters ein verringerter Druck aufrechterhalten wird. Das Filter wird kontinuierlich abgeschabt.

Da es sich gezeigt hat, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit des Trommelfilters einen Einfluß auf den Ölgehalt des Filterkuchens und damit auch auf die Ausbeute an filtrierte Öl hat, werden alle drei Versuche bei der gleichen Umdrehungsgeschwindigkeit des Drehtrommelfilters durchgeführt, nämlich bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 36 Umdrehungen je Stunde.

Der erste Versuchslauf wird unter Aufrechterhaltung eines Druckabfalles von 0,8 bar zu Beginn des Versuches durchgeführt,

809849/0916

d.h. der Druck auf der Außenseite des Filters beträgt 1,0 bar und auf der Innenseite 0,2 bar. Der Versuch wird mit einem völlig reinen Filter begonnen. Die Ausbeute an filtriertem Öl wird kontinuierlich bestimmt und gleichzeitig wird der gebildete Filterkuchen kontinuierlich vom Filter abgeschabt und das Wachs wird vom Filter abgeblasen. Der Versuch wird insgesamt 4 Stunden durchgeführt und dann abgebrochen. Das Ergebnis dieses Versuches wird durch die Kurve A im Diagramm wiedergegeben.

Dieser Versuch wird dann mit einem reinen Filter wiederholt. wobei jedoch der Druckabfall zu Beginn nur 0,2 bar beträgt (vgl. Kurve B).

Die dritte Versuchsreihe (vgl. Kurve C) wird unter Berücksichtigung der erfindungsgemäßen Lehre zum technischen Handeln durchgeführt. Man beginnt wiederum mit einem reinen Filter und einem Druckabfall zu Beginn von 0,2 bar. Bei dieser dritten Versuchsreihe wird jedoch der Druckabfall stufenweise dreimal innerhalb der 4 Stunden erhöht und zwar nach 70 Minuten von 0,2 bar auf 0,4 bar, nach 130 Minuten von 0,4 bar auf 0,6 bar und nach 190 Minuten von 0,6 bar auf 0,8 bar. Diese stufenweise Erhöhung des Druckabfalles erfolgt jeweils innerhalb von 10 Minuten.

Die graphische Darstellung zeigt, daß die Ausbeute bei einem Anfangsdruckabfall von 0,8 bar praktisch derjenigen entspricht, die man bei einem Anfangsdruckabfall von 0,2 bar

809849/0916

erzielt (Kurven A und B). Die Anwendung eines anfänglichen Druckabfalles von 0,8 bar führt zwar zunächst zu einer etwas höheren Ausbeute als bei einem anfänglichen Druckabfall von 0,2 bar , nach etwa 80 Minuten tritt dann aber ein merklicher Ausbeuteabfall auf.

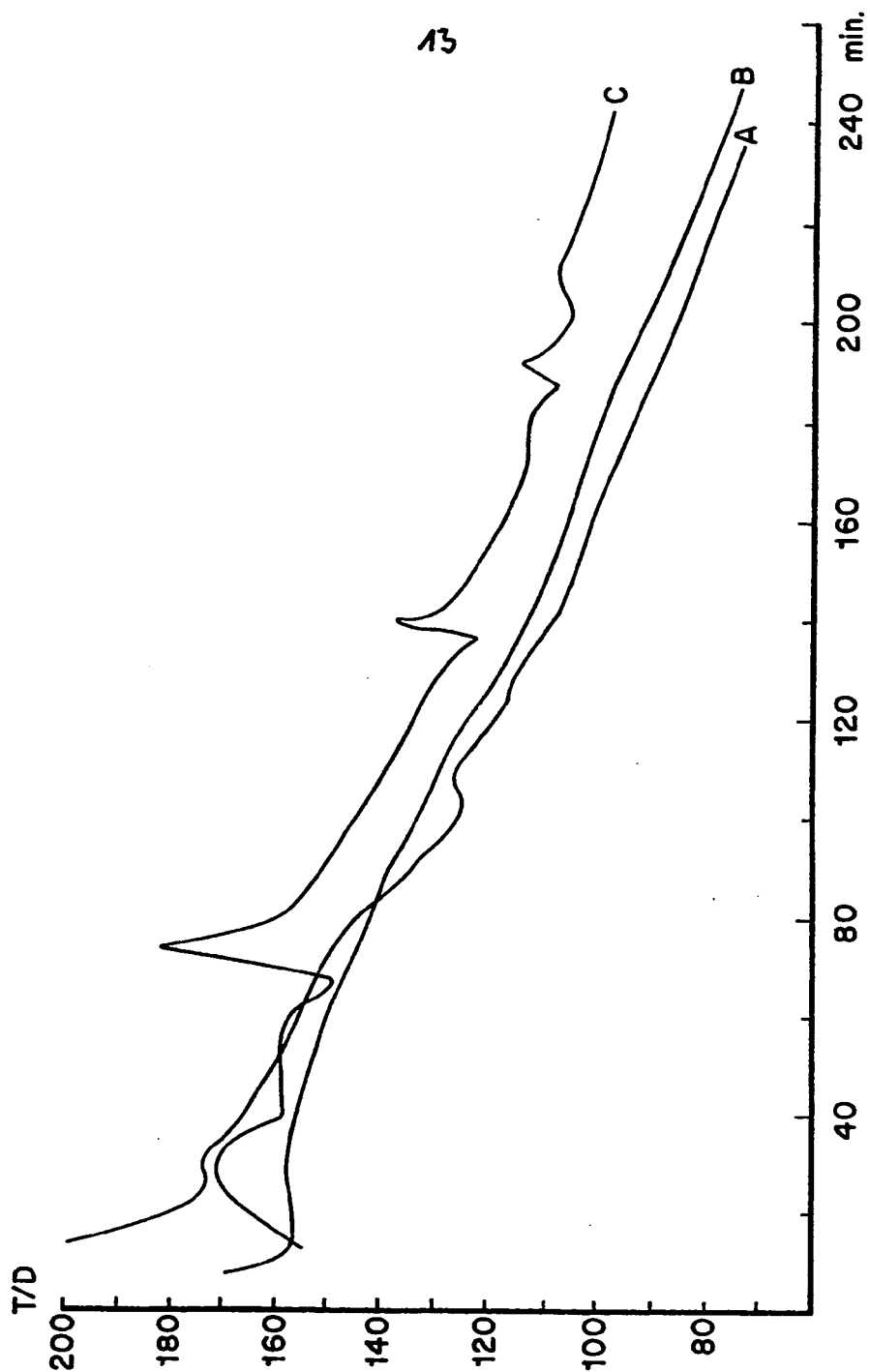
Aus der Kurve C ist jedoch ersichtlich, daß die stufenweise Erhöhung des Druckabfalles die Ausbeute insgesamt auf einen Wert ansteigen läßt, der höher ist als derjenige der Kurven A und B und daß die Ausbeute insbesondere während der Durchführung der Erhöhung des Druckabfalles zunimmt, wobei diese relative Ausbeuteerhöhung zumindest noch eine gewisse Zeit lang nach jeder stufenweisen Erhöhung aufrechterhalten bleibt.

Da die Gesamtoberfläche unter den einzelnen Kurven ein Maß für die Gesamtausbeute an filtrierter Flüssigkeit ist, ergibt sich aus der graphischen Darstellung eindeutig, daß die Gesamtausbeute für das erfindungsgemäße Verfahren (Kurve C) am höchsten ist.

2823380

Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

28 23 380  
B 01 D 37/00  
29. Mai 1978  
7. Dezember 1978



809849/0916

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☒ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**